

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA INDAGATORIA EN EDUCACIÓN INFANTIL. PROYECTO LIMPIEMOS EL AGUA

Cheyenne Moreno López de Alda, Susana González Mateo, Jesús Ángel Meneses Villagrà
Universidad de Burgos

RESUMEN: En la etapa de Educación Infantil, los niños se sienten atraídos y motivados de manera innata hacia el mundo natural. Es necesario poner en práctica una metodología basada en la indagación, que permita adquirir conocimientos en ciencias desde edades tempranas, haciéndolos partícipes de su propio aprendizaje y guías de experiencias significativas que faciliten el aprendizaje no solo de contenidos, sino de procesos y habilidades. La metodología indagatoria guiada ofrece a los niños, la posibilidad de cuestionarse el mundo que los rodea, plantearse hipótesis, llegar a conclusiones, partiendo de sus ideas previas, manipular y experimentar, convirtiéndose por tanto, en un medio favorable para que los alumnos adquirieran de manera constructiva un aprendizaje significativo de las ciencias.

PALABRAS CLAVE: Metodología indagatoria, aprendizaje significativo, educación infantil, ideas previas.

OBJETIVOS: El propósito de esta comunicación es presentar la planificación de actividades y dar a conocer los resultados de la implementación en un aula de tercero de educación infantil del Proyecto “Limpiemos el agua”, basado en la utilización de una metodología de indagación guiada para la enseñanza de las ciencias en la etapa de educación infantil. Nos fijaremos principalmente en el desarrollo de destrezas en diferentes áreas vinculadas a segundo ciclo de educación infantil como son, el lenguaje, comunicación, expresión artística mediante dibujos o esquemas, autonomía personal, motivación o trabajo cooperativo.

MARCO TEÓRICO

En la etapa de educación infantil según Shivi, Bodzin y Cates (2004) los niños desarrollan una serie de habilidades y motivaciones a la hora de aprender y comenzar a construir sus propios conocimientos, estos proceden de interpretaciones de objetos, fenómenos o situaciones de la vida. El constructivismo, basa su estrategia didáctica en el supuesto de que el niño construye sus nuevos conocimientos a partir de los conocimientos previos, es decir, de lo que ya sabe. Ausubel (1976), ya lo anticipó “si tuviese que reducir toda la Psicología Educativa a un solo principio, enunciaría éste: el factor más importante que

influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enséñese consecuentemente”. Para Fernández Hernández (2002) es necesario partir de las ideas previas de los estudiantes en el proceso de construcción de nuevos conocimientos si se quiere conseguir un aprendizaje significativo en el niño. Como señaló Tonucci (1996):

“Si tenemos en cuenta la riqueza de los niños, con sus interpretaciones propias del mundo, entonces el conocimiento del niño debe de ser ubicado en el punto de partida del proceso. Por lo tanto, debemos ayudarlos a expresarlas, ponerlas en palabras y en primera instancia demostrarles que en cada idea que un niño elabore se esconde una idea científica”

La indagación como propuso John Dewey en 1910, utiliza la curiosidad que tienen los niños ante el mundo que los rodea, sus ansias de descubrirlo, analizarlo y explorarlo. Esta metodología según Novak y Gowin (1984) ofrece al profesor el papel de guía y creador de experiencias de aprendizaje significativas, dejando a los alumnos “aprender a aprender”. Permite a los niños a adquirir conocimientos en ciencias desde edades tempranas, siendo partícipes y guías de experiencias significativas que facilitan el aprendizaje no solo de contenidos, sino de procesos y habilidades.

Con el trabajo de investigación del entorno o problema profundizarán y aumentarán su campo de conocimiento, exponiendo sus preguntas y analizando las respuestas (Caravaca, 2010) y desde el constructivismo, puesto que se comienza en el plano intrapersonal del niño escuchando sus ideas de manera individual y se termina, desarrollando un aprendizaje interpersonal de la interacción entre el tutor y los estudiantes que conlleva, una reestructuración del aprendizaje y un desarrollo de habilidades sociales y comunicativas más enriquecedoras, convirtiendo el aprendizaje de una actividad o pensamiento individual a una construcción social (Ivic, 1999; Cabello, 2011).

METODOLOGÍA

Mediante una metodología de investigación cualitativa, utilizando la observación directa de lo que ocurre en el aula y la libreta científica de los estudiantes, pretendemos responder a la cuestión que nos planteamos: ¿es posible enseñar Ciencias a través de la metodología indagatoria en educación infantil? Para ello, hemos diseñado y desarrollado en el aula el proyecto ‘Limpiemos el Agua’ siguiendo una metodología de indagación guiada.

Muestra y contexto de la investigación

La intervención en el aula de la indagación guiada “Limpiemos el Agua” se realizó dentro del proyecto de aula “La vuelta al mundo en 80 días”, en un Centro Público de la ciudad de Burgos, dependiente e integrado en la Red de Centros de la Comunidad de Castilla y León, en el aula de tercer curso de Educación Infantil, con un grupo formado por 24 alumnos de edades comprendidas entre los 5 y 6 años. El desarrollo de la secuencia de actividades indagatorias se llevó a cabo durante el tercer trimestre, en las tres primeras semanas del mes de mayo, durante seis sesiones, dos por semana, con una duración de 100 minutos aproximadamente por sesión.

Secuencia de indagación guiada “Limpiemos el agua”

El diseño del proyecto se realizó teniendo en cuenta los principios y etapas de la metodología indagatoria orientado a desarrollar destrezas y habilidades científicas en el alumnado de educación infantil (Verdugo Fabiani, 2003).

Las actividades del proyecto “Limpiemos el Agua”, partieron de los conocimientos previos e inquietudes de los alumnos, y éstos, a medida que avanzaron en la realización de las mismas, llegaron a confirmar o replantearse sus conocimientos iniciales, al tratar de dar una respuesta a los problemas planteados, fruto de las evidencias obtenidas en la experimentación.

El profesor potenció que los niños fueran responsables de su propio proceso de aprendizaje, incentivando su motivación y participación. Las sesiones (tabla1), se realizaron de manera individual y cooperativa, teniendo en cuenta la expresión oral de los niños a la hora de exponer los conocimientos adquiridos, sus vivencias, impresiones y resultados obtenidos. También se consideró la diversidad del alumnado y los distintos factores que inciden en los ritmos de aprendizaje, con el fin de ofrecer una respuesta adecuada a las diferentes motivaciones, necesidades, intereses y estilos de cada uno.

Tabla 1.
Actividades y Fases de la Indagación

<u>Focalización-Situación Problema</u> <u>Formulación de Hipótesis</u>	<u>Exploración-Reflexión</u>	<u>Aplicación</u>
<p>1ª Sesión</p> <ul style="list-style-type: none"> -Lluvia de ideas -Búsqueda de hipótesis -Pequeños científicos <p>2ª Sesión</p> <ul style="list-style-type: none"> -Conociendo el microscopio -Diferencias del agua 	<p>3ª Sesión</p> <p><u>1ª Hipótesis:</u> Limpiamos con una red</p> <p>4ª Sesión</p> <p><u>2ª Hipótesis:</u> Usamos jabón y champú</p> <p>5ª Sesión</p> <p><u>3ª Hipótesis:</u> Creamos los filtros</p>	<p>6ª Sesión</p> <p>-Reutilizamos el agua</p>

Continuando con el proyecto de aula, “La vuelta al mundo en 80 días”, la llegada a la India sirvió como punto de partida del proyecto “Limpiemos el agua”. La primera fase proceso indagatorio, Focalización, (1ª sesión y 2ª sesión) permitió introducir la situación problema, para ello, se mostraron a los niños dos imágenes de los ríos Nilo y Ganges, tomadas de la película “La vuelta al mundo en 80 días” cuando el Sr. Fogg llega a la India. En la asamblea surgieron las siguientes cuestiones: *¿Por qué el color del Ganges es de color marrón?*, *¿De dónde viene toda la suciedad del río?* *¿Cómo pensáis que debe estar el agua para poder utilizarla para bañarnos, regar las plantas o cocinar?*, *¿Cómo se puede limpiar el agua sucia?* A través de las primeras respuestas a estas preguntas, identificamos las ideas o conocimientos iniciales de los estudiantes sobre las características del agua limpia y potable, que sirvieron como hipótesis del trabajo experimental que realizaron posteriormente.

A continuación, se indicó a los niños que eran un grupo de científicos que tenían que solucionar la situación problema planteada anteriormente, para ello, se entregó a cada niño una “bata de científico”, una “chapa identificadora” del grupo de trabajo al que pertenecían (denominados: Darwin, Marie Currie, Newton y Einstein), y “una libreta científica”. Seguidamente se explicaron las zonas de trabajo diseñadas en relación a las fases del proceso indagatorio. En la zona de experimentación que se corresponde con la Fase de exploración o búsqueda de pruebas, los alumnos confrontaron las hipótesis de partida y anotaron en la libreta científica los resultados obtenidos. En la zona del saber, que se corresponde con la Fase de reflexión comparación o contraste, de manera cooperativa, los alumnos grupo por grupo fueron reflexionando sobre los resultados obtenidos confrontando las ideas previas, con los nuevos aprendizajes.

Para responder a la pregunta de partida que introduce la situación problema objeto de estudio, ¿Cómo pensáis que el agua debe estar para poder utilizarla para bañarnos, echarle a las plantas o cocinar? los alumnos tenían que diferenciar el agua sucia del agua limpia, identificando la presencia/ausencia de materiales existentes como piedras, hojas, arena...etc, así como microorganismos con la ayuda de microscopios en dos muestras de agua en la zona de experimentos, y anotar los resultados en la libreta del científico en la zona del saber de cada grupo.

Siguiendo con el proceso indagatorio, los alumnos en la zona de experimentación fueron contrastando una a una las hipótesis planteadas. Comenzaron con la hipótesis *limpiamos el agua con una red*, (3º sesión) eliminando del agua materiales sólidos como algas, piedras, arena así como microorganismos. A continuación los niños se trasladaron a la zona del saber, anotando en sus libretas científicas los resultados obtenidos cumplimentando la tabla correspondiente, y reflexionando sobre los mismos. De la misma manera analizaron la segunda hipótesis *Limpiamos el agua con jabón*, (4º sesión) añadieron al agua jabón líquido, lo removieron, se formó espuma y después de reposar observaron los resultados, anotándolos en sus libretas y comentándolos en grupos en la zona del saber. Para dar respuesta a la tercera hipótesis planteada ¿Creéis que usando una botella de plástico, tierra, piedras, arena o algodón podremos limpiar el agua? (5º sesión) los niños en la zona del aula del saber -ayudados por una imagen con los pasos para fabricar el filtro- colocaron los materiales en el interior de la botella y dejaron el agua filtrando durante varios días. En sus libretas científicas anotaron diariamente los avances de la calidad del agua durante el proceso de filtración, y también la presencia o no de microorganismos detectados mediante el microscopio.



Fig.1. Libreta científica

Correspondiendo con la *etapa de aplicación* del proceso indagatorio (6º sesión), se preguntó a los alumnos si se podía utilizar el agua de lluvia, de los charcos, para regar las plantas del aula y también, sobre lo que se podía hacer para limpiarla. Es conveniente plantear al final del proceso alguna nueva actividad, en otras situaciones de su vida diaria, para afianzar o consolidar el nuevo conocimiento. Los niños recogieron agua de lluvia de charcos y utilizando nuevos filtros la limpiaron para posteriormente regar las plantas de clase.

RESULTADOS

Los niños respondieron con naturalidad a las preguntas que se formularon en la 1º sesión primera relacionadas con la situación problemática planteada (imágenes del agua de dos ríos). La mayoría dijeron que el color marrón del Ganges era debido a la presencia de mucha tierra y que la suciedad de los ríos era porque las personas tiraban basura, otros señalaron que eran restos de hojas y flores que volando llegaban al río y unos pocos mencionaron que habían visto fotos donde los indios se lavaban en el agua, por eso estaba sucia.

Sobre la calidad del agua para bañarse, regar plantas o cocinar, algunos mencionaron que el agua tenía que estar transparente y sin ningún material o “bichos” y otros señalaron que solo tenía que estar

limpia y que se pudiera beber. También, en el transcurso de la conversación dos niños indicaron que algunas veces el agua para las plantas o el agua con el que cocinaban sus madres no se podía beber, porque se cogía de una fuente donde ponía que era agua no potable, pero que aun así se podía utilizar para otras cosas que no fuera beberla.

Respecto a cómo limpiar *el agua sucia*, las primeras respuestas que dieron fueron: con una aspiradora, con una red (colador) que se lleve la suciedad, con una escoba y echando jabón. Posteriormente algunas de ellas fueron rápidamente descartadas, su justificación fue que la aspiradora no serviría porque se rompería al mojarse y porque se llevaría toda el agua, que con la escoba no se podría barrer toda el agua de un río. En cambio, acordaron que la red era una buena herramienta ya que puede recoger basura al igual que los pescadores recogen peces y que el jabón también funcionaría ya que ellos se limpian con él. Esas dos fueron las hipótesis que se tomaron para su contrastación experimental: ‘limpiamos el agua con una red’ y ‘limpiamos el agua con jabón’. Por último, al final de esta primera sesión, se preguntó a los niños si creían posible limpiar agua sucia usando una botella de plástico, con tierra, piedras, arena o algodón.

Antes de la experimentación la respuesta de los niños a la pregunta: ¿Cómo pensáis que el agua debe estar para poder utilizarla para bañarnos, echarle a las plantas o cocinar? Se reducía exclusivamente a eliminar de ella, todos los elementos macroscópicos, (piedras, hojas, arena...) ninguno señaló la posible existencia de organismos microscópicos. Tras preparar las muestras y observarlas al microscopio, los alumnos se sorprendían al ver lo que denominaban “bichos” en la muestra de agua sucia. Ninguno de ellos, comentaban, bebería esa agua, por lo que señalaron la importancia de eliminarlos también del agua.

Después de experimentar limpiando el agua con una red, los niños destacaron al poner en común los resultados en la ‘zona del saber’ que las hojas, piedras y objetos más grandes que los agujeros de la red se habían quedado en ella y su sorpresa al no haber podido limpiar el agua, señalando que el color del agua no había cambiado, seguía ‘oscuro’. También indicaron que los ‘bichos’, que algunos niños ya denominaban microorganismos, seguían presentes en el agua. Se sorprendieron también al observar, que el agua al que habían añadido jabón seguía oscura, con los materiales sólidos y con microorganismos. Comentaron en la zona del saber, que el jabón no servía para nada, indicando que por lo menos la red había quitado los objetos más grandes. Además de comprobar que mediante un filtro se puede conseguir mejorar la calidad del agua, compararon los resultados obtenidos por los filtros constituidos por área, por tierra, por algodón o por dos o tres de estas sustancias. Para ello, anotaron la cantidad de materiales o microorganismos que encontramos en cada filtro, y sumaron el resultado en una tabla. Los niños probaron que la hipótesis tercera era correcta y que el filtro con tierra filtra mejor los materiales.

En la última sesión, de aplicación, se observó una gran autonomía de los alumnos a la hora tanto de la recogida del agua, como de la experimentación, no siendo necesario indicar ni lugar ni material, y se reunían en la zona del saber, para comentar entre los miembros del grupo el avance en la filtración de sus respectivas agua, respetando el turno de palabra, y colaborando en la misión de regar las plantas. Algunos proponían, llenar botellas grandes para regar los jardines del colegio y así no “gastar” agua del grifo.

CONCLUSIONES

El proyecto de indagación guiada “Limpiemos el agua” ha permitido a los niños desarrollar habilidades científicas como algo natural en la enseñanza de las ciencias y aprender a utilizar el entorno idóneo para conseguir aprendizajes significativos (Salas 2010). Ha promovido la utilización del lenguaje, al contrastar las hipótesis con los resultados obtenidos, así como al elaborar y poner en común sus conclusiones.

Ha permitido el desarrollo de la expresión artística mediante los dibujos o esquemas que representan en su libreta científica. Contribuyendo también a la autonomía personal, los niños son capaces de

realizar las diferentes actividades de manera individual o cooperativa, respetando las ideas, opiniones, o turno de palabras de sus compañeros. Aumentando la motivación por descubrir, experimentar, los niños realizan las actividades con entusiasmo, quieren ser partícipes activos de las actividades.

La metodología indagatoria guiada ofrece beneficios tanto a los profesores en la enseñanza de las ciencias como a los alumnos en el aprendizaje significativo de las mismas, pero en algunas ocasiones, queda relegada a un segundo lugar en la etapa de educación infantil, quizás por las dificultades a la hora de adaptar el lenguaje científico o los materiales de experimentación, o por tiempo necesario para la planificación de las actividades. Es necesario informar e incentivar a los maestros de las ventajas del estudio de las ciencias desde edades tempranas a través de la metodología indagatoria guiada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSUBEL, D.P. (1976). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México. (Ed. Orig.: 1968, Educational Psychology: A cognitive view. Holt, Rinehart & Winston, N.Y.).
- CABELLO, M.J. (2011). Ciencia en Educación Infantil: la importancia de un rincón de observación y experimentación o de los experimentos en nuestras aulas. *Pedagogía Magna*, 10, 58-63.
- CARAVACA, I. (2010). Conocimiento del entorno: acercamiento infantil al saber científico. *Innovación y Experiencias Educativas*, 36, 1-16.
- DEWEY, J. (1910). How we think. In J. A. Boydston (Ed.), John Dewey: The middle works. Carbondale: Southern Illinois University Press.
- FERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, J. M. (2002). Algunas consideraciones para la utilización de las ideas previas en la enseñanza de las ciencias morfológicas veterinarias. *Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(3), 141-152.
- IVIC, I. (1999). Lev Semionovich Vygotsky. *Perspectivas: Revista Trimestral de educación comparada*, vol. XXIV(3-4), 773-779.
- NOVAK, J.D., y GOWIN, D.B. (1984). Learning How to Learn. New York and Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- SALAS, M. I. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. *Educare*, 14, 131-142.
- SHIVE, L. E., BODZIN, A. M., y CATES, W. M. (2004) A national standards-based study of Web-based inquiry in chemistry. *Journal of Chemical Education*, 81(7), 1066-1072.
- TONUCCI, F. (1996). El niño y la ciencia. Buenos Aires: *Troquel*, 85-107.
- VERDUGO FABIANI, H. (2003). Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación. Recuperado de <https://fisipedia.files.wordpress.com/2012/09/que-es-ecbi.pdf>